

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83104154.6

22 Anmeldetag: 28.04.83

61 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 16 J 1/16**  
**F 16 N 7/36, F 01 M 1/06**

30 Priorität: 08.05.82 DE 3217352  
 11.05.82 DE 3217595

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 30.11.83 Patentblatt 83/48

64 Benannte Vertragsstaaten:  
 DE FR GB IT

71 Anmelder: MAHLE GMBH  
 Patentabteilung Pragstrasse 26-46  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: Bauer, Manfred  
 Ricarda Huchstrasse 27  
 D-7140 Ludwigsburg(DE)

72 Erfinder: Feucht, Jürgen, Dipl. Ing.  
 Lalenweg 29  
 D-7300 Esslingen(DE)

72 Erfinder: Gessinger, Werner, Dipl. Ing.  
 Egerstrasse 2  
 D-7014 Kornwestheim(DE)

72 Erfinder: Lingenhölin, Dieter  
 Rosmarinweg 122  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

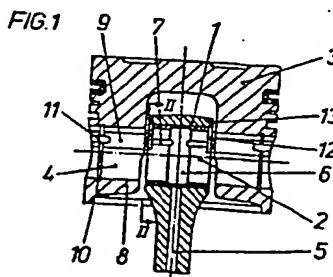
74 Vertreter: Pfusch, Volker, Dipl.-Ing.  
 MAHLE GMBH, Patentabteilung Pragstrasse 26-46  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

BEST AVAILABLE COPY

64 Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolben-Verbrennungsmotoren.

67 Bei einer Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolbenverbrennungsmotoren wird Kühlöl durch in der Bohrung (2) des Pleuelauges (1) angebrachte Längsnuten (7) an die Kolbenbolzennaben (8) eines Kolbens (1) gebracht. Zur Intensivierung der Kühlwirkung in dem Bereich oberhalb der Bolzenachse sind die in der Bohrung (2) des Pleuelauges (1) angebrachten Längsnuten (7) oberhalb der Bolzenachse angebracht.

Die Führung des Pleuels erfolgt am oberen kleinen Pleuelauge (1) zwischen den Kolbenbolzennaben (8) des Kolbens (1). An die Führungsbereiche grenzen nicht an der Führung teilhabende Bereiche an, in denen der Abstand zwischen Pleuelaugen (1) - Seitenflächen und Kolbenbolzennaben (8) mindestens 25% größer ist als in den Führungsbereichen.



Kolben-Pleuel-Verbindung für  
Hubkolben-Verbrennungsmotoren

Die Erfindung betrifft eine Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolben-Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Kolben-Pleuel-Verbindung ist aus FR-PS 366 918 bekannt.

Die im Pleuelkopflager vorgesehenen Längsnuten haben den Zweck, das unter Druck in das Pleuel eingeführte Öl an die Naben des Kolbens heranzuführen, um diese dadurch zusätzlich zu kühlen und zu schmieren.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, insbesondere die Kühlwirkung noch weiter zu verbessern. Dabei soll die zu erzielende Kühlung nicht allein auf den Nabenbereich beschränkt bleiben, sondern soll vielmehr auch noch die Kolbenbereiche oberhalb der Naben mit erfassen.

Lösungen dieser Aufgabe geben die Ausführungsformen nach den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 2 wieder. In beiden Fällen besteht der Grundgedanke für eine verbesserte Ölkühlung darin, einen möglichst engen Abstand zwischen Pleuelkopfseitenflächen und angrenzenden Kolbennaben vorzusehen und das Kühlöl durch gezielt angeordnete Spaltbereiche bevorzugt an bestimmte Bereiche des Kolbens heranzuführen.

EP/PF/L

22.4.83

VKA 572/573EP

Bei der Lösung nach Anspruch 1 wird dies dadurch erzielt, daß das Öl durch eine die angegebene spezielle gegenseitige Abstimmung der Lagen der Längsnuten im Pleuelkopfauge und derjenigen der Taschen in den Bolzennaben zu einem großen Teil direkt in diese Taschen gelangt und damit eine intensive Kühlung in diesen mechanisch besonders hoch beanspruchten Nabenbereichen bewirkt.

In dem Stand der Technik sind zwar z.B. aus US-PS 2,990,226 taschenartige Ausnehmungen in den Bolzennaben eines Kolbens bekannt, nicht jedoch in dem erfindungsgemäßen Zusammenspiel mit auf diese ausgerichteten ölführenden Längsnuten in der Pleuelkopfbohrung.

Bei der Lösung nach Anspruch 2 bewirkt der größere Abstand zwischen Pleuelkopfseitenflächen und angrenzenden Naben in dem Bereich oberhalb der Kolbenbolzen, daß das Kühlöl hauptsächlich diesen Bereich durchströmt und nicht denjenigen unterhalb der Bolzenachse. Dies ist wichtig, da ja gerade im oberen Kolbenbereich die abzuführende Wärme besonders groß ist. Das Erfordernis einer möglichst hohen Wärmeabführung ergibt sich daraus, daß mit steigender Wärme die mechanische Festigkeit des Nabenwerkstoffes, der insbesondere Leichtmetall ist, absinkt und es bei Überschreiten bestimmter Temperaturgrenzwerte zu Rissen im Zenitbereich der Naben kommen kann. Die Größe und die Form der nicht an der Führung teilhabenden Bereiche ist nach dem jeweils vorliegenden Wärmeverlauf an den Naben von Fall zu Fall konkret festzulegen.

In manchen Fällen, besonders, wenn in den Kolbennaben keine taschenartigen Ausnehmungen vorgesehen sind, ist es allerdings zweckmäßig nach Anspruch 3 den gesamten oberhalb der durch die Kolbenbolzenachse verlaufenden Horizontalebene liegenden Raum als nicht an der Führung teilhabenden Bereich zwischen Pleuel und Kolbennaben auszubilden.

Dabei soll dann entsprechend Anspruch 4 der Abstand zwischen den Pleuelkopfseiten und den Naben auf jeder Seite in den nicht an der

Führung teilhabenden Bereichen mindestens 25% größer sein als in den an der Führung teilnehmenden Bereichen und einen Wert von 0,75 mm nicht überschreiten. Der Abstand zwischen den Führungsflächen liegt dabei nach Anspruch 5 zwischen 0,05 und 0,15 mm.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung beinhaltet Anspruch 6. Durch den Ringkanal nach diesem Anspruch wird das aus den Längsnuten austretende Öl so über den gesamten oberen Bereich der Pleuelaugenseiten verteilt, daß dort über den gesamten angrenzenden Bolzennabenbereich eine noch bessere Kühl- und Schmierwirkung erzielt wird.

Für einen zusätzlichen Kühlungseffekt im Kolbenbodenbereich sorgen radial verlaufende Kanäle an den seitlichen oberen Ringkanalbegrenzungsflächen im Pleuelauge oder in den Bolzennaben gemäß Anspruch 7.

Für die gewünschte Kühlung und Schmierung der Bolzennaben erweist es sich im übrigen auch noch als recht günstig, bei den über die gesamte Breite der Bolzennabenbohrung verlaufenden taschenartigen Ausnehmungen radial hinter den den Kolbenbolzen festlegenden Sicherungsringen Freistiche gemäß Anspruch 8 vorzusehen. Dadurch ist das Öl in der Lage, die taschenartigen Ausnehmungen zu durchströmen, wobei die sich dadurch ergebende Erhöhung des Ölstromes zu einer Steigerung der Kühlwirkung führt. Das an den Enden des Kolbenbolzens aus den taschenartigen Ausnehmungen der Nabenbohrung austretende Öl fließt in den Kurbelraum zurück. Für ein ungehindertes Abfließen des über die Kolbenbolzenenden austretenden Öls können am Kolbenschaft entsprechende Vorkehrungen getroffen werden. Als Freistich kann z.B. für eine der Längsnuten die für die Montage des Sicherungsringes erforderliche Aushebenut am Ende der Nabenbohrung verwendet werden. Weiterhin kann anstelle eines besonderen Freistiches für eine der Längsnuten auch der Stoßspalt des Sicherungsringes verwendet werden, wenn der Sicherungsring gegen Verdrehen fixiert ist und der Stoß genau in die Längsnut gelegt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen

Fig.1 einen Längsschnitt durch eine Pleuel-Kolben-Verbindung mit einem ringförmig ausgebildeten nicht an der Pleueführung teilhabenden Bereich zwischen Pleuekopf und jeweils angrenzenden Kolbennaben

Fig.2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig.1

Fig.3 einen Längsschnitt durch eine Pleuel-Kolben-Verbindung mit oberhalb der Bolzenachse an der Führung des Pleuels an den Kolbennaben insgesamt nicht teilhabendem Bereich

Fig.4 einen Schnitt nach Linie IV-IV in Fig.3.

In das Pleuelauge 1 gelangt das Kühlöl über die Bohrung 5 in der Pleuelstange, die das Öl in die Ringnut 6 der Bohrung 2 des Pleuelauges 1 führt. Mit dem Kolben 3 ist das Pleuelauge 1 über einen nicht dargestellten Kolbenbolzen verbunden. Dieser nicht dargestellte Kolbenbolzen lagert in der Bohrung 4 der Kolbenbolzennaben 8. Aus der Ringnut 6 in dem Pleuelauge 1 gelangt das Öl über die Längsnuten 7 an die Bolzennaben 8. Die Bohrungen 4 der Bolzennaben 8 enthalten taschenartige Ausnehmungen 9. Die Lage der Längsnuten 7 ist in dem Pleuelauge so gewählt, daß die Längsnuten 7 die taschenartigen Ausnehmungen 9 bei Auslenkung des Pleuels überstreichen. Der nicht dargestellte Kolbenbolzen ist in Bolzenachsrichtung durch Sicherungsringe 10 festgelegt. Damit das längs der taschenartigen Ausnehmungen 9 geführte Öl durch die Sicherungsringe 10 nicht am Weiterfluß zur Zylinderwand gehindert wird, sind radial hinter den die Sicherungsringe aufnehmenden Ringnuten Freistiche 11 vorgesehen. Die Ovalität des Kolbenschaftes ist in Richtung der Bolzenachse so ausgelegt, daß durch die taschenartigen Ausnehmungen 9 durchtretendes Öl an dem Kolbenschaft vorbei in den Kurbelraum abfließen kann.

In den Bereichen, in denen zwischen den Pleuelkopfseitenflächen und den Kolbenbolzennaben 8 die Führung des Pleuelauges 1 erfolgt, mißt der Abstand zwischen den Führungsflächen auf jeder Seite des Pleuelauges 1 etwa 0,1 mm.

An den Seitenflächen des Pleuelauges 1 ist jeweils ein zu den Kolbenbolzennaben 8 hin offener Ringkanal 12 vorgesehen. Dieser Ringkanal 12 erstreckt sich über den zum Kolbenboden weisenden Bereich zwischen den Längsnuten 7. Zusätzlich ragt er noch ein wenig über die Längsnuten 7 hinaus, damit er auch bei maximaler Ausschwenkung des Pleuels noch gerade zumindest einem Teil der taschenartigen Ausnehmungen 9 gegenüberliegt.

Der auf seinem Umfang weitgehendst geschlossene Ringkanal 12 sorgt dafür, daß das Kühllöl sich gezielt über den bevorzugt zu kühlenden Kolbenbolzennabenbereich verteilen kann, wobei es gleichzeitig gut in die taschenartigen Ausnehmungen 9 in den Kolbenbolzennaben 8 eintreten kann.

Im oberen dem Kolbenboden zugewandten Pleuelaugenbereich können in den Seitenflächen der Pleuelaugen 1 radiale Kanäle 13 vorgesehen sein, die das Kühllöl dann aus dem Bereich des Kanals 12 gezielt in Richtung Kolbenboden führen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 erfolgt die Führung des Pleuelauges 1 in dem Bereich unterhalb der Bolzenachse. In dem Führungsbereich beträgt der Abstand zwischen den gegenüberliegenden Führungsflächen von Pleuelauge 1 und Kolbenbolzen-nabe 8 jeweils 0,1 mm. In dem nicht an der Führung teilnehmenden Bereich beträgt der entsprechende Abstand zwischen 0,5 und 0,75 mm. Dabei kann der Abstand von der Bolzenachse aus in Richtung Kolbenboden zunehmen.

### Patentansprüche

1. Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolben-Verbrennungsmotoren, bei der das Pleuel versehen ist mit Mitteln zur Führung von aus der Kurbelwelle unter Druck zugeführtem Öl in das obere den Kolbenbolzen umfassende Pleuelauge, in dessen den Kolbenbolzen aufnehmenden Bohrung eine umlaufende Nut das zugeführte Öl über in dieser Bohrung in Bolzenlängsrichtung ausgerichtete, die gesamte Breite des Pleuelauges erfassende Längsnuten, an die Kolbenbolzennaben des Kolbens führt, gekennzeichnet durch die Merkmale
  - a) die Seitenführung des Pleuelauges 1 erfolgt an den Kolbenbolzennaben 8 des Kolbens 3,
  - b) in jeder Bohrung (4) der Kolbenbolzennaben (8) sind in dem oberhalb der durch die Bolzenachse verlaufenden Horizontalebene liegenden Bereich (2) zumindest zum Kolbeninneren hin offene taschenartige Ausnehmungen (9) vorgesehen,
  - c) die Bohrung (2) des Pleuelauges (1) weist zwei der durchgehenden Längsnuten (7) auf, die an beiden Enden den taschenartigen Ausnehmungen (9) der Kolbenbolzennaben (8) gegenüber liegen.
2. Kolben-Pleuel-Verbindung nach sämtlichen Merkmalen des Anspruchs 1 oder nur nach den Merkmalen des Oberbegriffs und

EP-PF/FL  
22.4.83  
VKA 572/573EP

dem Merkmal a) des Anspruchs 1, gekennzeichnet durch die Merkmale

- a) oberhalb der durch die Bolzenachse verlaufenden Horizontalebene liegt zwischen Pleuel und den Bolzennaben (8) ein an der Führung des Pleuels nicht teilnehmender Bereich, in dem der Abstand zwischen Pleuelauge (1) und Kolbenbolzennaben (8) auf jeder Seite des Pleuelauges (1) größer als in dem Führungsbereich ist,
  - b) der an der Führung nicht teilhabende den größeren Abstand zwischen Pleuelauge (1) und Kolbenbolzennabe (8) aufweisende Bereich grenzt direkt an die Längsnuten (7) in der Bohrung (2) des Pleuelauges (1) an.
3. Kolben-Pleuel-Verbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht an der Führung teilhabende Bereich zwischen Pleuelauge (1) und Kolbenbolzennaben (8) sich über den gesamten oberhalb der durch die Bolzenachse verlaufenden Horizontalebene liegenden Raum erstreckt.
4. Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolbenverbrennungsmotoren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den an der Führung des Pleuelauges (1) nicht teilnehmenden Bereichen der Abstand zwischen Pleuelauge (1) und Kolbenbolzennaben (8) auf jeder Seite des Pleuelauges (1) mindestens 25% größer ist als in den an der Führung teilhabenden Bereichen und einen Wert von 0,75 mm nicht überschreitet.
5. Kolben-Pleuel-Verbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den gegenüberliegenden Führungsflächen des Pleuelauges (1) und der Kolbenbolzennabe (8) von beiden Seiten des Pleuelauges (1) jeweils zwischen 0,05 und 0,15 mm mißt.

6. Kolben-Pleuel-Verbindung nach Anspruch 2, soweit dieser auf sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Seite des Pleuelauges (1) zumindest ein an der Führung nicht teilhabender Bereich als ein an die Bolzen angrenzender die Längsnuten (7) erfassender nicht bis an den Außenumfang des Pleuelauges reichender Ringabschnitt (12) ausgebildet ist.
7. Kolben-Pleuel-Verbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß von dem an der Führung nicht teilhabenden Ringabschnitt (12) radiale bis an den Außenumfang des Pleuelauges (1) reichende Kanäle (13) vorgesehen sind.
8. Kolben-Pleuel-Verbindung nach einem der Ansprüche 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die taschenartigen Ausnehmungen (9) in den Kolbenbolzennabenbohrungen (4) über deren gesamte Tiefe erstrecken und daß jeweils radial hinter den den Kolbenbolzen in Bolzenachse festlegenden Sicherungsringen Freistiche (11) zur Verbindung der taschenartigen Ausnehmungen (9) mit dem in Bolzenachse hinter den Sicherungsringen liegenden an die Zylinderlauffläche angrenzenden Raum angebracht sind.

FIG. 1

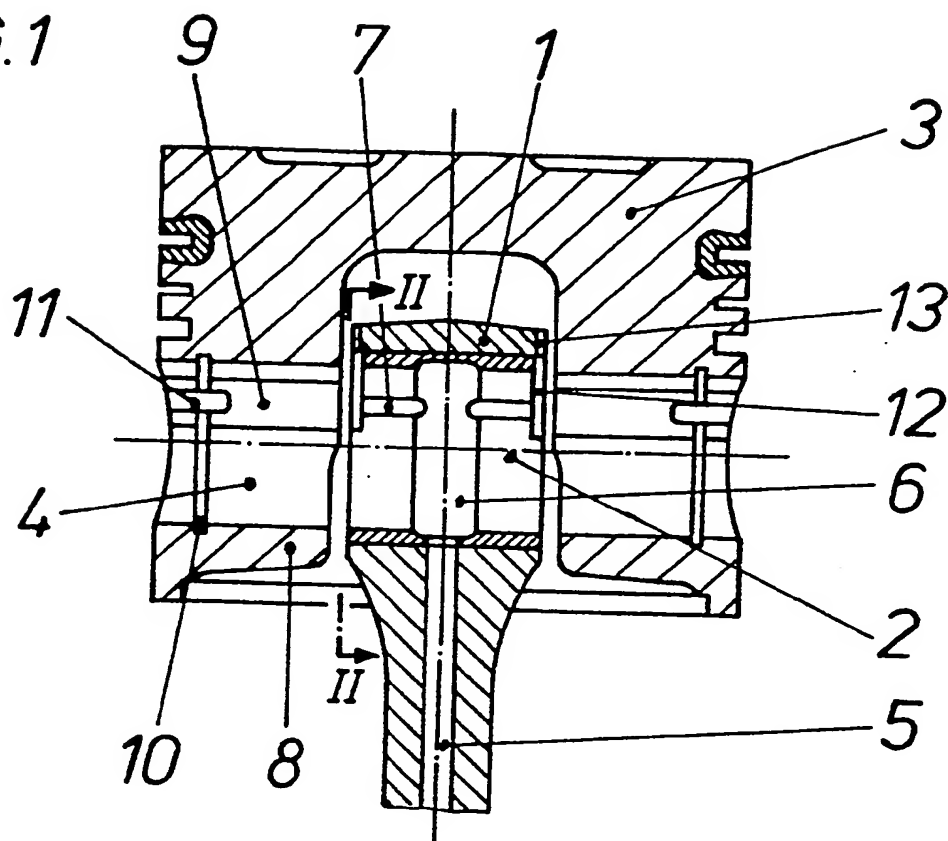


FIG. 2

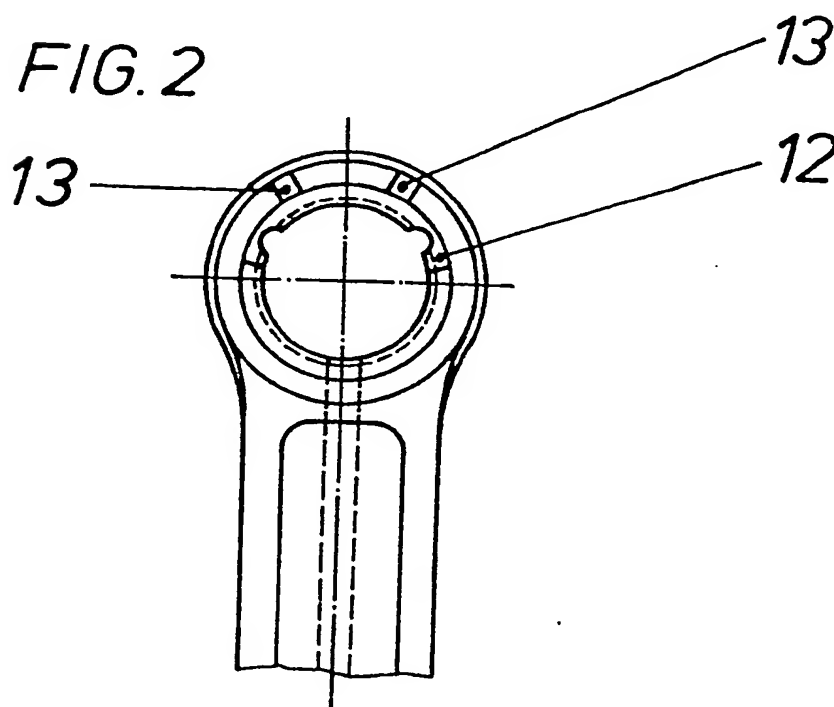


FIG.3

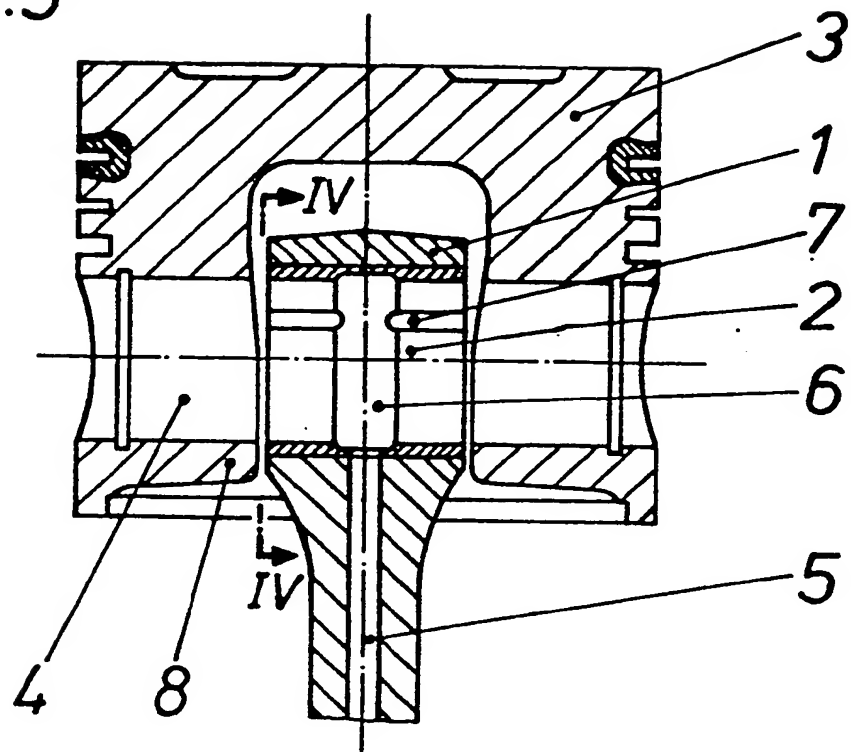
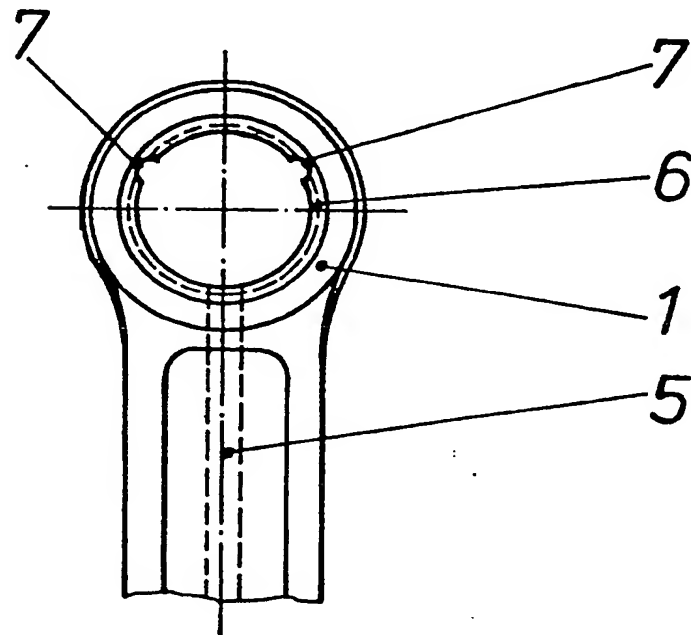


FIG.4



***This Page Blank (uspto)***

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83104154.6

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: F 16 J 1/16

F 16 N 7/36, F 01 M 1/06

22 Anmeldetag: 28.04.83

30 Priorität: 08.05.82 DE 3217352  
 11.05.82 DE 3217595

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 30.11.83 Patentblatt 83/48

88 Veröffentlichungstag des später  
 veröffentlichten Recherchenberichts: 27.12.84

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 DE FR GB IT

71 Anmelder: MAHLE GMBH  
 Patentabteilung Pragstrasse 26-46  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: Bauer, Manfred  
 Ricarda Huchstrasse 27  
 D-7140 Ludwigsburg(DE)

72 Erfinder: Feucht, Jürgen, Dipl. Ing.  
 Laienweg 29  
 D-7300 Esslingen(DE)

72 Erfinder: Gessinger, Werner, Dipl. Ing.  
 Egerstrasse 2  
 D-7014 Kornwestheim(DE)

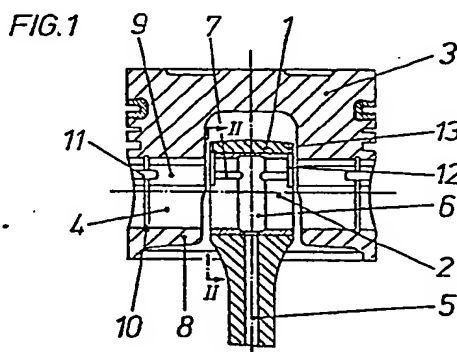
72 Erfinder: Lingenhölin, Dieter  
 Rosmarinweg 122  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

74 Vertreter: Pfusch, Volker, Dipl.-Ing.  
 MAHLE GMBH, Patentabteilung Pragstrasse 26-46  
 D-7000 Stuttgart 50(DE)

54 Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolben-Verbrennungsmotoren.

57 Bei einer Kolben-Pleuel-Verbindung für Hubkolben-  
 Verbrennungsmotoren wird Kühlöl durch in der Bohrung (2) des  
 Pleuelauges (1) angebrachte Längsnuten (7) an die Kolben-  
 bolzennaben (8) eines Kolbens (1) gebracht. Zur Inten-  
 sivierung der Kühlwirkung in dem Bereich oberhalb der  
 Bolzenachse sind die in der Bohrung (2) des Pleuelauges (1)  
 angebrachten Längsnuten (7) oberhalb der Bolzenachse  
 angebracht.

Die Führung des Pleuels erfolgt am oberen kleinen  
 Pleuelauge (1) zwischen den Kolbenbolzennaben (8) des Kol-  
 bens (1). An die Führungsbereiche grenzen nicht an der  
 Führung teilhabende Bereiche an, in denen der Abstand zwi-  
 schen Pleuelaugen (1) -Seitenflächen und Kolbenbolzenna-  
 ben (8) mindestens 25% größer ist als in den Führung-  
 sbereichen.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0095052

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 4154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>2</sup> )
A	GB-A- 406 516 (SCHUMANN) * Seite 1, Zeilen 1-104 *	1	F 16 J 1/16 F 16 N 7/36 F 01 M 1/06
A	FR-A-2 126 711 (WELLWORTHY) * Seite 3, Zeilen 18-23 *	1	
A	DE-A-1 014 387 (KHD) * Spalte 2, Zeilen 18-24 *	1	
A	EP-A-0 065 642 (MAHLE) * Seite 4, Absatz 5 *	1	
A	DE-C-1 287 385 (HEDEMORA) * Figuren 1,3; Spalte 3, Zeilen 25-45 *	1,8	
D,A	FR-A- 366 918 (DAIMLER)		
D,A	US-A-2 990 226 (CATERPILLAR)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-09-1984	Prüfer WASSENAAR G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPA Form 1503, 03.82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

***This Page Blank (uspto)***